

Landstreicher des Meeres : das Rätsel der Aalwanderungen und seine Lösung

Autor(en): **Unger, Hellmuth**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik**

Band (Jahr): **8 (1953)**

Heft 1

PDF erstellt am: **21.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-653385>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

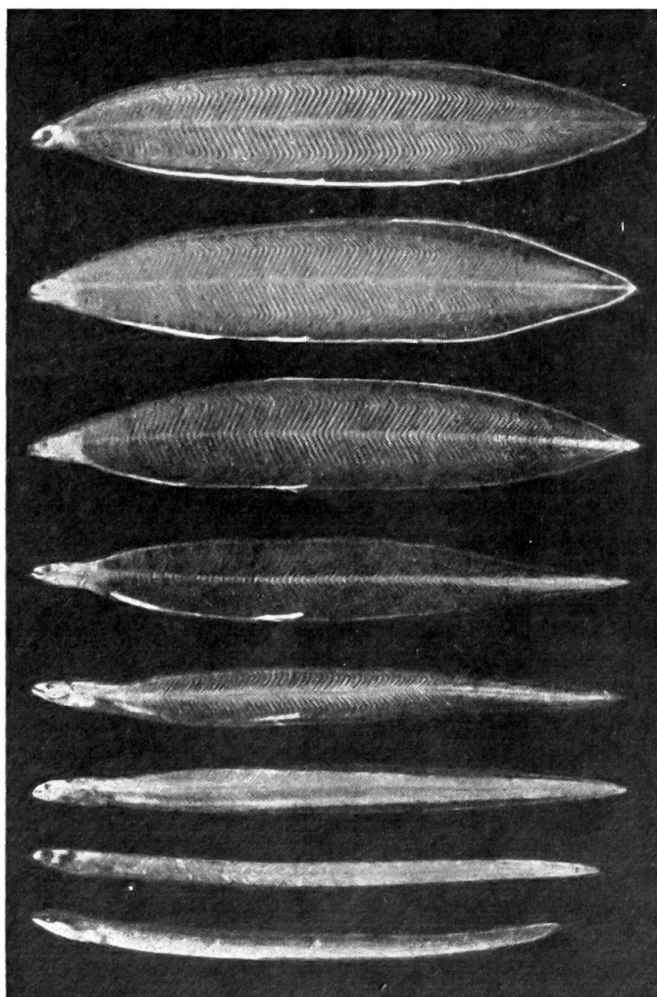
LANDSTREICHER des Meeres

Das Rätsel der Aalwanderungen und seine Lösung

Von Dr. Hellmuth Unger

DK 597.555.2:591.523

„Segen der Erde“ heißt der schönste Roman des großen norwegischen Dichters Knut Hamsun, der den Kampf des Menschen um den Segen des urbar gemachten mütterlichen Bodens schildert, Arbeit, Saat und Ernte. Neben dem Segen der Erde aber gibt es auch einen Segen des Meeres, gleich unerschöpflich, und Millionen Lebewesen existieren durch die Unerschöpflichkeit seiner Schätze. Der Kampf des Fischers an den Küsten der Meere und auf hoher See ist ein wesentlich schwererer als der des Landmanns um die erhoffte Ernte. Vom Auftauchen oder Ausbleiben der großen Heringsschwärme im Norden hängt das Fortbestehen Ungezählter ab. Sie leben in ständiger Bereitschaft, ihre Netze zu entfalten und zu fischen, um sich und den Ihren die nötigen Nahrungsmittel zu verschaffen.



Sie machen sich wenig Gedanken darum, welche natürlichen Ursachen es bedingen, daß sie mit leerem Kutter wieder in den heimatlichen Hafen zurückkehren oder weshalb die Schleppnetze das Übermaß lebendigen Fisches kaum noch zu bergen vermögen.

Dabei ist das Leben der Tiere im Meer kaum weniger geheimnisvoll als so manches Wunder, das wir uns bis zum heutigen Tage noch nicht auszudeuten vermochten. Noch immer ist das Geheimnisvolle ungelöst, was den Zugvogel veranlassen mag, mit dem scheidenden Sommer einen viele tausend Kilometer langen Flug nach dem Süden anzutreten, welcher ein Elementartrieb ihn bestimmt, der auch über das Schicksal des seltsamsten Landstreichers unter den Fischen entscheidet, das Geheimnis der Aale. Dabei hat gerade dies Problem den wissensdurstigen Forscher schon jahrhundertlang beschäftigt, ohne daß er es zu lösen vermochte. Man wußte bisher nur, daß die Aale zur Herbstzeit hinaus in den Atlantik wandern und hatte in den dänischen Sunden eine kurze Teilstrecke ihres weiten Weges zu kontrollieren vermocht. Die Richtung der Aalzüge verlor sich dicht hinter den englischen Küsten im Weltmeer und keiner dieser Wanderzüge kehrte jemals zurück.

So wurde das ewige Wechselspiel dieser unbegreiflichen Meerfahrt und das des Gegenwanderns der jungen Aalbrut fälschlich dahin gedeutet, daß die im Frühjahr in die Mündungen europäischer Flüsse einsteigenden Glasaale die direkten Nachkommen der im Herbst vorher ausgewanderten Silberaale seien. Wenn sich aber das Laichgebiet der Aale weit entfernt im Südwesten des Atlantik befand, wie war es der jungen Brut dann möglich, in so kurzer Zeit solche gewaltigen Strecken zurückzulegen?

Es ist das unvergängliche Verdienst eines großen Forschers, der 1932 im Alter von

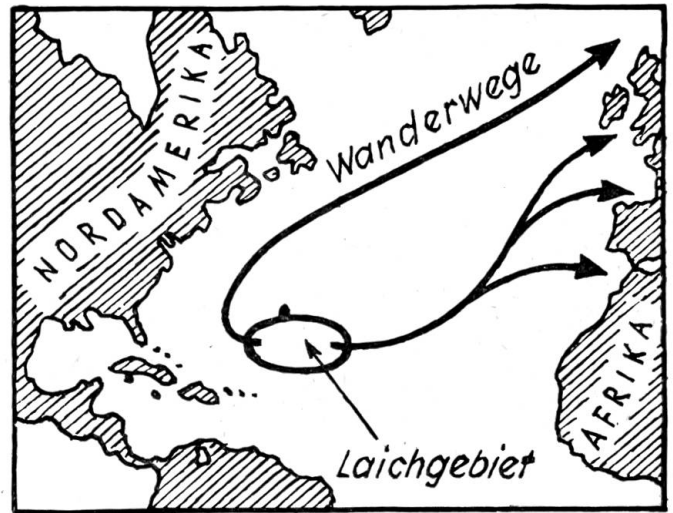
Die Wandlung des jungen Aales von der breiten, im Süßwasserschlamme lebenden Ausgangsform zum „richtigen“, schlanken, für die große Wanderschaft gerüsteten Aal. Das ist der „Aalfisch“, wie man ihn überall kennt, fängt und gerne verzehrt

In den Flüssen und Seen Europas ist der Aal nur ein Gast. Hier entwickelt er sich vom „Glasaal“ zum großen, fetten Tier, das dann stromabwärts in den Atlantik und schließlich in das Gebiet des Sargassomeeres wandert. Nur dort findet die Fortpflanzung statt und von dort wandern die kleinen, glashellen Fischchen wieder zurück in das Süßwasser

57 Jahren unerwartet mitten aus wissenschaftlicher Tätigkeit heraus starb, das Geheimnis der Aale restlos gelöst zu haben. Dieser Forscher, Johann Schmidt aus Kopenhagen, war einer der Begnadeten, denen die Natur ewiges Neuland bedeutet, weil sie in allen ihren Erscheinungen und Geschöpfen das ewige große Wunder erblicken und allen lebendigen Wesen in Liebe zugetan sind.

Er war ein Abenteurer von frühester Kindheit an, und nur Abenteurer der Idee werden Entdecker, denen die Menschheit Lösungen und Fortschritte verdankt. Schon frühzeitig haben alle möglichen Pläne den wagemutigen Knaben beschäftigt. Er möchte hinaus aus der Enge seiner Heimat, am liebsten als Matrose auf eins der Segelschiffe, die nach Afrika oder nach dem Felsenland Südamerikas steuern. Er möchte Trapper im wilden Westen oder Fallensteller in Kanada sein. Es reizt ihn, unerforschte Bezirke der neuen Welt zu durchstreifen, seltene Tiere zu fangen oder seltsame Blumen zu sammeln, immer aber unbehindert und frei zu sein. Die beachtlichen Schätze der Kopenhagener Museen hat er bald durchstudiert. Fauna und Flora. Dann interessiert ihn dies Erstarrte, Gepreßte, Mumifizierte, Präparierte bald nicht mehr, denn es sind Dinge aus zweiter Hand. Was aber gäbe es sonst noch zu entdecken?

Als junger Forscher reist Johann Schmidt 1904 an Bord des dänischen Dampfers „Thor“ nach Island und den Faröern, um auftragsgemäß Fischereiuntersuchungen durchzuführen. Auf dieser Fahrt hat er sein erstes großes und für ihn entscheidendes Erlebnis mit den Landstreichern des Meeres, den Aalen, das seine weitere Laufbahn als Forscher bestimmen soll. Da findet sich unter der Beute in den Fangnetzen ein kleiner Fisch, den ein Matrose bereits wieder über Bord werfen will, weil er als Beute wertlos ist, ein Tier von $7\frac{1}{2}$ cm Länge. Johann Schmidt erkennt sofort, daß es sich um einen Glasaal handelt. Wie? Kommt denn die Aalbrut auch außerhalb des Mittelmeeres vor, wo sie etwa zehn Jahre früher von zwei italienischen Forschern bei Messina festgestellt worden war?

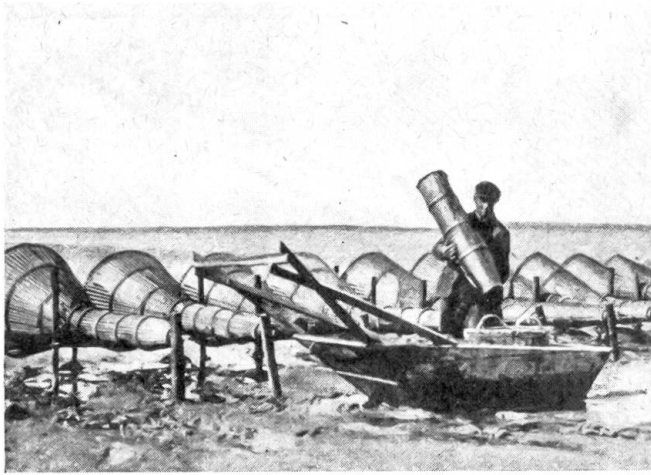


Der erste Fang blieb nicht vereinzelt und Johann Schmidt, jäh interessiert, beginnt sein großes Forschungsabenteuer um das Geheimnis der Aale, das aufregender und spannender ist als ein ganzes Dutzend Romane.

Mit der gleichen Pünktlichkeit, mit der im Frühjahr die Schwärme der Aalbrut, die sogenannten Glasaale, vor den Küsten Europas erscheinen, um in die Binnengewässer aufzusteigen, treten im Herbst die Silberaale von ihrem vieljährigen Standquartier aus in entgegengesetzter Richtung ihre Wanderung an. In unzählbarer Gemeinschaft vereinigt sie schließlich alle das gleiche Ziel, zu dem es sie hintreibt: das unermeßliche Laichgebiet tief im Sargassomeer. Im Gegensatz zur Winzigkeit der Glasaale ist für den Fischer diese Herbstbeute fett und schwer, denn sie hat Kraftreserven für ihre phantastische Reise aufspeichern müssen, um alle Widerstände überwinden zu können.

Aus den brackigen Wassern der Lagunen und den nahe den Küsten gelegenen Binnenseen gesellen sich die männlichen Aale den weiblichen zu. Sie sind nicht weniger zäh als diese, aber kleiner von Gestalt, selten größer als ein halber Meter. Im Glasaalstadium sind sie nicht mit in die Binnenwasser aufgestiegen, sondern zurückgeblieben. Ungezügelter ist der Wandertrieb der Weibchen. Welche Strecken, welche Steigungen sie zurückzulegen vermögen, ist fast unbegreiflich.

Im Verlauf von Jahren entwickelt sich der Glasaal zum Gelbaal, der unersättlich und stets gefräßig im Schlamm der Teiche, in Flüssen und Seen ein herrliches Dasein genießt. Die Wahlheimat gefällt ihm und er bleibt fünf, acht Jahre und zehn. Und dann geschieht etwas Merkwürdiges mit ihm. Seine Freßgier



In solchen Aalreusen wird der wanderfreudige Fisch gefangen. Hier sind sie, da Ebbe eintrat, auf dem Trockenem. Der Fang in den Reusen gewährleistet, daß die Tiere unversehrt bleiben. Das einst vielfach geübte Durchharken des Schlammes mit Speeren ist heute in vielen Ländern verboten, weil dabei viele Aale verletzt wurden und elend zugrunde gehen mußten

läßt allmählich nach, aber dies ist kein Zeichen des Alterns. Seine zähe Fischhaut wird praller und fester und bekommt einen Glanz wie Metall. Die Brustflossen beginnen zu dunkeln und sich zuzuspitzen. Triebhaftigkeit überfällt ihn, und so tritt er seine große Reise an.

Es mochte ein Zufall sein, daß Johann Schmidt in der Höhe der Faröer und von Island eine größere Anzahl von Glasaalen fängt. Wie ein Detektiv aus Leidenschaft setzt er der Aalfahrte nach, und das ganze Weltmeer wird sein Jagdgebiet. Bis zur Ostküste der Vereinigten Staaten und westwärts bis zur Mündung des Nils, wieder zurück nach den Kanarischen Inseln und nordwärts hinauf kreuzt er das Meer. Immer reichhaltiger wird seine Beute und beweist ihm, daß er auf richtigem Kurse steuert. Johann Schmidts Forschungsmethode ist ebenso genial wie einfach. Bei den Fängen der italienischen Forscher in der Straße von Messina handelte es sich nicht um Glasaale, sondern um Aallarven in ausgewachsenem Stadium kurz vor der Verwandlung. Man brauchte also nur die Wanderrichtung der Aalbrut rückwärts verfolgen und mußte dann, wenn die Theorie richtig war, auf immer jüngere und weniger entwickelte Larven stoßen. Je jünger die Aalbrut war, die man auf der Fahrt nach Südwesten fing, um so mehr mußte man sich dem Gebiete nähern, von dem der Auszug nach Europa begann.

Es ist eine grausam langweilige und zermürbende Arbeit, der sich Johann Schmidt unterzieht, zumal es auch darauf ankommt, die verschiedenen Arten, die er im Atlantik antraf, voneinander zu trennen. Es gibt eine im Westen vorkommende Art: *Anguilla rostrata* und eine nach dem Osten ziehende: *Anguilla vulgaris*, die über ganz Westeuropa, die Mittelmeerländer und zwischen den Kanarischen

Inseln und Island verbreitet ist. Äußerlich einander völlig ähnlich, unterscheiden sich die beiden Arten hauptsächlich durch die Anzahl ihrer Wirbel, von denen der europäische Aal durchschnittlich sieben bis acht mehr hat als der amerikanische.

Eine neue Entdeckung bedeutet es, daß die Aallarven keineswegs so rasch wachsen, wie bisher angenommen wurde und daß sie nicht bereits in wenigen Monaten von ihren Laichplätzen bis zu den Küsten Europas gelangen. Auch das Laichgeschäft des weiblichen Silberaals konnte dem Wachstum der Brut entsprechend unmöglich so regelmäßig erfolgen, wie man bisher angenommen hatte. Es mußte schon zeitig im Frühjahr anfangen und konnte erst im Laufe des Sommers beendet sein.

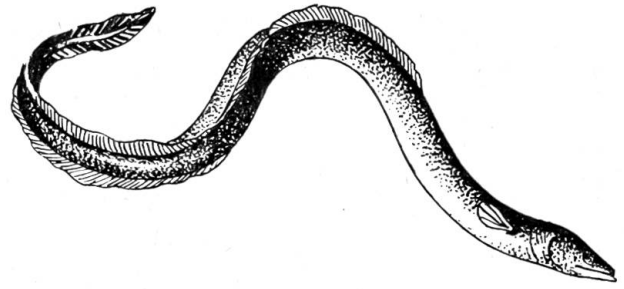
Schmidts grundlegenden Forschungen ist die Erkenntnis zu verdanken, daß die kleinsten Aallarven stets nur im Herbst und zu Beginn des Winters gefunden werden und daß sie zwei Jahre brauchen, um ihre volle Größe zu erreichen, ehe sie sich in Glasaale verwandeln. Im Beginn der Entwicklung benötigt die Aalbrut eine ganz bestimmte Meereswärme, die nur in Tiefen von 2 bis 300 m ohne größere Temperaturschwankungen vorhanden ist. Erst nach einiger Zeit steigt dann die Brut in höhere Wasserschichten auf und wächst bis zum Ende des ersten Lebenssommers rasch, um eine Größe von 2½ cm zu erreichen. Sie gerät nun in eine große geheimnisvolle Drift nach Norden, die sie während des nächsten Jahres hilfsbereit bis zum Mittelatlantik trägt, während die Larven auf ihrer Treibfahrt bis zur Größe von 5 bis 6 cm auswachsen. Erst im dritten Sommer ist die Brut zur Verwandlung und zum selbständigen Fortkommen reif und zugleich befähigt, aus eigener Kraft in die Mündungen der Flüsse aufzusteigen. Eine große Aufgabe für den Golfstrom, der nicht nur verwandelte Sonnenwärme weit aus dem Süden herauf nach Norden trägt, sondern auch den Segen des unerschöpflich reichen Meeres an fernste Küsten und Gestade.

Nicht weniger geheimnisvoll aber ist der Rhythmus, der die Wanderzeit der Aalbrut

so regelt, daß der junge Glasaal gerade zur für ihn günstigsten Zeit das Festland der ihm bestimmten zweiten Heimat erreicht.

Der Weltkrieg unterbricht die Forscherarbeit Johann Schmidts für Jahre und erst 1920 vermag er sie wieder aufzunehmen. Endlich findet er diesmal die Laichplätze sowohl des europäischen wie des amerikanischen Aals, die im westlichen Atlantik in der Mitte zwischen den Bermudas und dem Westindischen Archipel gelegen sind. Obwohl sich die Gebiete der Brutstätten überschneiden, laicht jede Art für sich.

Unter Verwendung des Namens seines Kutterschoners errichtet Johann Schmidt überall in den in Frage kommenden Gegenden „Dana“-Stationen für seine weitere Forschertätigkeit und schon glaubt er das Geheimnis restlos enthüllt zu haben, als neue Beobachtungen das Problem wieder völlig verwirren. Bei einer der Stationen südöstlich der Bermudas werden an einem Tage 150 Aallarven gefangen, von denen 94 zur amerikanischen und 56 zur europäischen Art gehören, beide Gruppen aber zum gleichen Jahrgang. Das Merkwürdigste bei diesem Funde aber ist, daß die Brut von *Anguilla rostrata* wesentlich größer ist als die von *Anguilla vulgaris*. Dem Genie Johann Schmidts war auch die Gnade letzter Erkenntnis geschenkt, das Geheimnis der Aale restlos zu lösen. Aus der neuen merkwürdigen Erfahrung schloß er, daß die amerikanische Art entweder frühzeitiger laicht oder aber daß ihre Brut schneller wächst als die des europäischen Aals. Nur das konnte es sein! Beides. Die auf der Station gefangenen europäischen Aale sind nur Treibbrut im Gang ihrer Entwicklung und ihres Weges, während die amerikanischen Aale sich bereits kurz vor der Verwandlung befinden und aus eigener Kraft aufzusteigen vermögen. Ihre Entwicklung muß also bereits innerhalb eines Jahres vollendet sein und das genügt auch, da ihr Weg zu den amerikanischen Küsten ja nur ein Drittel der Strecke beträgt. Welch ein schöpferischer Gedanke im großen Spiel der Natur! So mußte sich die in den ausgedehnten Meeresgebieten teilweise noch nicht gesonderte Brut beider Arten nach gleichzeitigem Aufbruch trennen, weil die rascher ausreifende Brut von *Anguilla rostrata* gar keine Zeit hat, die unermeßlich weite Reise nach Osten anzutreten. Dank ihrer frühzeitigen Verwandlung vermag sie den Kampf um ihr Fortbestehen frühzeitiger aufzunehmen, während die Brut des europäischen Aales noch hilflos vom Golfstrom fortgetragen wird. Ununter-



Erwachsener europäischer Flußaal

brochen ziehen so die Bänder der Silberaale durch das Weltmeer. Während die jüngste Brut des europäischen Aales gerade die Laichplätze im Sargassomeer verläßt, treibt die Schar der um ein Jahr Älteren bereits im Mittelatlantik und die Zweijährigen erreichen endlich die Küste Europas.

Ein Wunder dies alles: die Gleichmäßigkeit der Wanderung wie die Überwindung eines für so hilflose Lebewesen geradezu phantastischen langen Weges. Das größte Wunder aber ist der Wandertrieb des in den europäischen Binnengewässern ausgereiften Silberaales, der zum Atlantik zurückkehrt, das Gebiet wiederfindet, woher er kam, um zum zweiten Mal seine Weltreise nicht wieder anzutreten.

K U R Z B E R I C H T

Nukleinsäuren — krebserzeugend?

DK 616-006.6

Neue Forschungen haben ergeben, daß Krebszellen in ihren Zellkernen gegenüber normalen Körperzellen das doppelte Volumen Nukleinsäure enthalten. Diese Tatsache wurde mit Hilfe der Absorptionsspektroskopie nachgewiesen und wird möglicherweise die Grundlage für einen neuen mikroskopischen Test ergeben, von dem man sich erhofft, daß er Frühstadien von Krebserkrankungen anzeigen kann. Die neue Methode macht die Veränderung mit Hilfe eines Instrumentes auf Grund der geänderten Lichtabsorption des Zellkernes genau meßbar.

Daß Krebszellen mitunter eine Zunahme des Kernvolumens auf das Zwei- bis Vierfache der Kerngröße normaler Zellen aufweisen, war bereits früher bekannt, auch die einzelnen Chromosomen sind in diesen Fällen im gleichen Verhältnis vergrößert, womit eine Vermehrung ihrer Zahl und eine Veränderung ihrer Struktur Hand in Hand geht. Auch die Zahl der Kernkörperchen (Nukleolen) ist in Krebszellen vermehrt, und zwar auf ein gerades Vielfaches der normalen Anzahl. Der Unterschied im Nukleinsäuregehalt, der kürzlich von amerikanischen Forschern in der Fachzeitschrift „Science“ eingehend geschildert wurde, legt die Vermutung nahe, daß es die Nukleinsäuren sind, die solche Veränderungen in der Zelle bewirken.